

1.1. EL ESTADO DE LA CIENCIA EN IMÁGENES

El presente informe contiene un resumen gráfico de las tendencias de los indicadores de ciencia y tecnología de América Latina y el Caribe (ALC) e Iberoamérica.

La información para la elaboración de estos gráficos es tomada de la base de datos de la RICYT, cuyos indicadores principales los encontrará en las tablas de la última sección de este volumen y en el sitio www.ricyt.org. Es importante hacer algunas aclaraciones respecto a su construcción. Los subtotales de América Latina y el Caribe e Iberoamérica son construidos a partir de la información brindada por los Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología de cada país durante el relevamiento anual sobre actividades científicas y tecnológicas que realiza la red y completados con estimaciones a cargo de la coordinación. En el caso de las estimaciones para los regionales de Europa, Asia y África se utilizan las bases de datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (<http://www.oecd.org>) y la del Instituto de Estadísticas de la Unesco (UIS) (<http://www.uis.unesco.org>).

En los gráficos incluidos en este informe se toman como período de referencia los diez años comprendidos entre el 2005 y el 2014, siendo éste el último año para el cual se dispone de información en la mayoría de los países.

Los valores relativos a inversión en I+D y PBI se encuentran expresados en Paridad de Poder de Compra (PPC), con el objetivo de evitar las distorsiones generadas por las diferencias del tipo de cambio en relación al dólar. En el caso de los países de Iberoamérica y el Caribe se han tomado los índices de conversión publicados por el Banco Mundial.

Para la medición de los resultados de la I+D, se presentan datos acerca de publicaciones científicas y de patentes. Este informe contiene información de bases de datos multidisciplinarias, como Science Citation Index, Scopus y Pascal, así como también de bases de datos especializadas en diferentes áreas temáticas.

En el caso de las patentes, se presenta información obtenida de las oficinas de propiedad industrial de cada uno de los países iberoamericanos y también información provista por la Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI).

Por último, en el anexo de este volumen, se encuentran las definiciones de cada uno de los indicadores que se utilizan tanto en este resumen gráfico como en las tablas que se presentan en la última sección del libro.

El contexto económico

La economía del conjunto de países de América Latina y el Caribe (ALC) tuvo una evolución muy positiva a lo largo de los últimos diez años, reflejándose en un crecimiento del 70% de su Producto Bruto Interno (PBI) entre 2005 y 2014.

La inversión en I+D

La evolución positiva del PBI propició un aumento de los recursos económicos destinados a I+D. La inversión en I+D de ALC pasó de casi 30 mil millones de dólares (medidos en PPC) en 2005 a más de 62 mil millones de 2014, es decir un crecimiento del 107%.

El panorama en Iberoamérica también fue muy positivo, con un 87% de crecimiento. El menor crecimiento con respecto a ALC se explica porque, luego de la crisis económica que impactó en la región en 2009, se registró un descenso de la inversión en I+D de España y Portugal (cercano al 2% anual durante el último lustro).

Si bien la evolución de la inversión en I+D de ALC mostró una evolución muy positiva de acuerdo a los valores de inversión de diez años atrás, es importante no perder de vista que dicha inversión representa tan sólo el 2% del total mundial. La región se caracteriza por un fenómeno de concentración en el cual Brasil, México y Argentina, representan el 91% de la inversión regional.

En términos relativos al PBI, el conjunto de países iberoamericanos realizó una inversión que representó el 0,86% del producto bruto regional en 2014, mientras que ese mismo indicador para ALC alcanzó el 0,75%. Portugal es el país iberoamericano que más esfuerzo relativo realiza en I+D, invirtiendo el 1,28% de su PBI en estas actividades. España alcanza el 1,23%. Brasil es el país de ALC con mayor intensidad de inversión en I+D en relación a su economía, alcanzando el 1,24%. Es también el único que ha superado la barrera del 1%. El resto de los países latinoamericanos invirtieron menos del 0,7% de sus productos en I+D. Comparativamente, la inversión de los países de ALC e Iberoamérica continúa siendo mucho más baja a la inversión realizada por los países industrializados. Por ejemplo, Corea e Israel superan el 4%, mientras que Alemania y EEUU rondan el 2,8%.

Recursos humanos dedicados a I+D

La cantidad de investigadores y becarios EJC en Iberoamérica ha experimentado un crecimiento del 25% entre 2005 y 2014, al pasar de 359.381 a 450.379 investigadores EJC. Si tenemos en cuenta su distribución de acuerdo a su sector de empleo, podemos observar que en el 2014 el 56% de los investigadores realizó sus actividades de investigación en el ámbito universitario.

Graduados

El total de titulados de grado pasó de aproximadamente 1,71 millones de títulos en carreras de grado en 2005 a 2,42 millones en 2014. Las ciencias sociales continúan siendo las más elegidas por los estudiantes de grado en Iberoamérica y por lo tanto las que registran el mayor número de graduados con un crecimiento constante a lo largo del decenio. En 2014 el 57% de los titulados de grado provenían de estas áreas. En el caso de los graduados en maestrías, el predominio también es de las ciencias sociales (54%), seguidos por los graduados en ingeniería y tecnología, ciencias médicas y humanidades, con 11% cada uno.

El número total de estudiantes que finalizaron sus estudios de doctorado en Iberoamérica ha tenido un crecimiento significativo, pasando de alrededor de 21 mil titulados en 2005 a 39 mil en el año 2014, es decir un aumento del 85% durante el período. A diferencia de los titulados de grado y de maestría, los títulos de doctorado se reparten entre graduados Ciencias Sociales, Ciencias Naturales y Exactas y Humanidades con porcentajes similares, 23, 21 y 20% respectivamente.

Publicaciones

Dentro del período de referencia, la cantidad de artículos publicados en revistas científicas registradas por autores de ALC creció un 123% en Scopus. Se destaca el crecimiento de Brasil que logró aumentar en un 140% la cantidad publicaciones en esta base de datos.

Iberoamérica logro aumentar su participación en Scopus 80% puntos porcentuales durante el período, alcanzando el 7,4% de la producción científica mundial.

Patentes

La cantidad total de patentes solicitadas en las oficinas nacionales de los países iberoamericanos, aumentó un 66% entre 2005 y 2014, mientras que lo hizo un 37% en ALC.

En Iberoamérica Portugal incrementa el número de patentes en un 155% mientras que España lo hace un 57%.

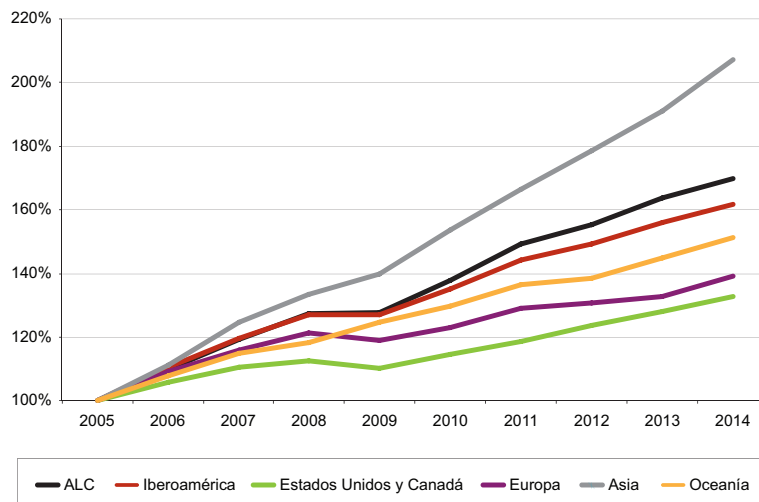
En ALC el incremento es liderado por Chile y Colombia que cuadruplican sus solicitudes, pero con un impacto muy pequeño sobre el total ALC, otros países de la región, como Argentina, disminuyen un 25% la solicitud de patentes durante el período.

El 88% de solicitudes de patentes en Iberoamérica corresponden a empresas extranjeras que protegen productos en los mercados de la región, ese porcentaje es de 91% en ALC.

1. EL CONTEXTO ECONÓMICO

1.1. Evolución porcentual del PBI en bloques de países seleccionados durante el período 2005-2014

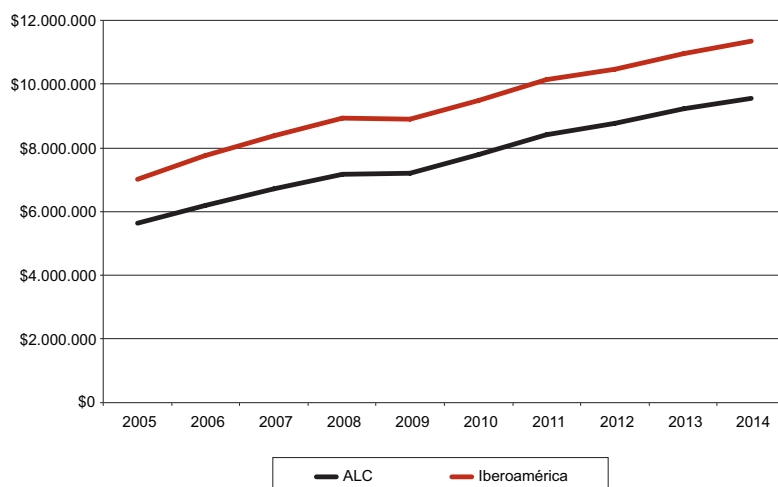
La economía mundial mostró una tendencia positiva desde el 2005 hasta el año 2009, donde la crisis económica a nivel mundial estancó al Producto Bruto Interno en la mayoría de los bloques de países que aquí se presentan. A partir de allí, la mejora continuó en todas las regiones. Los países asiáticos son los de mayor crecimiento, con un 110%, mientras que ALC aparece a continuación, con un aumento del 77% de su economía.



1.2. Evolución del PBI de ALC e Iberoamérica durante el período (millones de dólares PPC)

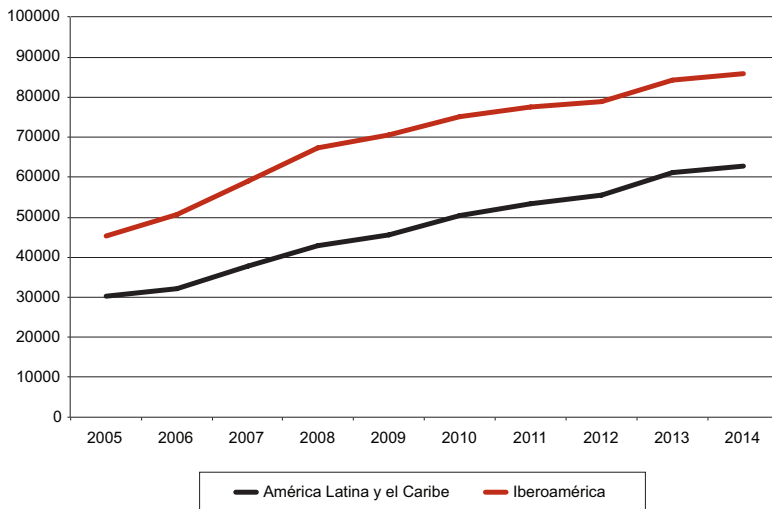
El **Gráfico 1.2** muestra los valores del Producto Bruto Interno (PBI) de ALC e Iberoamérica, medido en PPC, en valores absolutos. En el caso de ALC, a lo largo de los diez años representados, se observa un crecimiento total del 70%, mientras que el caso de Iberoamérica es del 62%.

La tendencia es similar y de crecimiento constante entre 2005 y 2008 para los dos bloques, con un promedio del 8% interanual. En 2009 se observa una desaceleración, relacionada con el impacto de la crisis internacional. En los años posteriores se recupera la evolución positiva, aunque el promedio de crecimiento interanual decrece al 5%.



2. RECURSOS ECONÓMICOS DEDICADOS A I+D

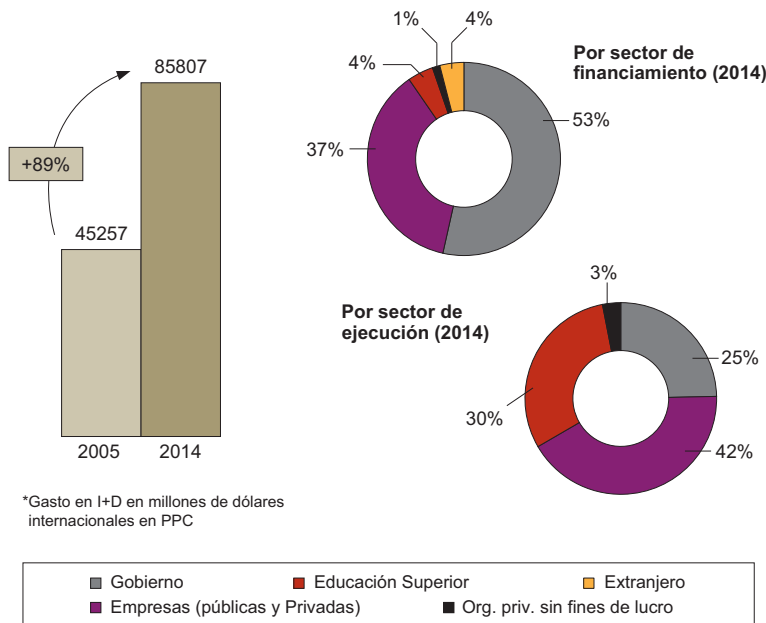
2.1. Evolución de la inversión en I+D de ALC e Iberoamérica (millones de dólares PPC)



En el **Gráfico 2.1** se ve reflejada la inversión en I+D, expresada en millones de dólares PPC, en ambos bloques de países. Se puede observar que la inversión en I+D se expandió en el periodo, acompañando en líneas generales el desarrollo de la economía.

Si bien a lo largo del decenio el crecimiento de la inversión en I+D de ambos bloques es superior a la de sus respectivos PBI, los vaivenes económicos han afectado a los recursos destinados a la ciencia y la tecnología. La desaceleración del 2009 también se refleja en este gráfico, así como la moderación posterior del crecimiento.

2.2. Distribución sectorial de la inversión en I+D en Iberoamérica



*Gasto en I+D en millones de dólares internacionales en PPC

En 2014 la inversión en I+D de Iberoamérica superó los 85 mil millones de dólares (medidos en PPC), lo que significó un crecimiento del 89% con respecto a los 45 mil millones de 2004. En 2014, el 53% de ese monto fue financiado por el gobierno y el 37% por las empresas. El resto de los sectores están por debajo del 5%.

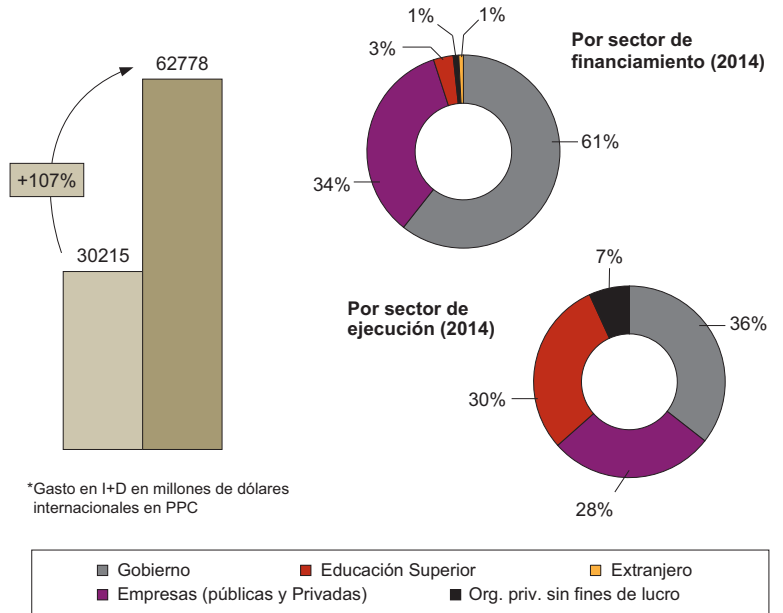
La ejecución de la I+D, en cambio, tiene una distribución distinta, con una transferencia de recursos del sector gobierno al resto, principalmente a la educación superior. El gobierno ejecuta el 25% de los montos financiados, las empresas el 42% y las instituciones de educación superior el 30%.

*Gasto en I+D en millones de dólares internacionales en PPC

2.3. Distribución sectorial de la inversión en I+D en ALC

En ALC, en cambio, se registra un crecimiento aún mayor de la inversión en I+D, alcanzando el 107%. Se pasa así de 30 mil millones en 2004 a más de 62 mil millones de 2014. En este caso, el peso del sector gobierno en el financiamiento de la I+D es más importante que en Iberoamérica, 61% del total. La participación de las empresas es menor, financiando el 34% de la I+D. Se trata de una característica distintiva de los países de la región con respecto a países más desarrollados, en los que la inversión del sector empresas supera a la del gobierno.

En cuanto al sector de ejecución de los recursos, los tres sectores principales tienen una participación más distribuida. El gobierno ejecuta el 36% de los recursos, la educación superior el 30% y las empresas el 28%.

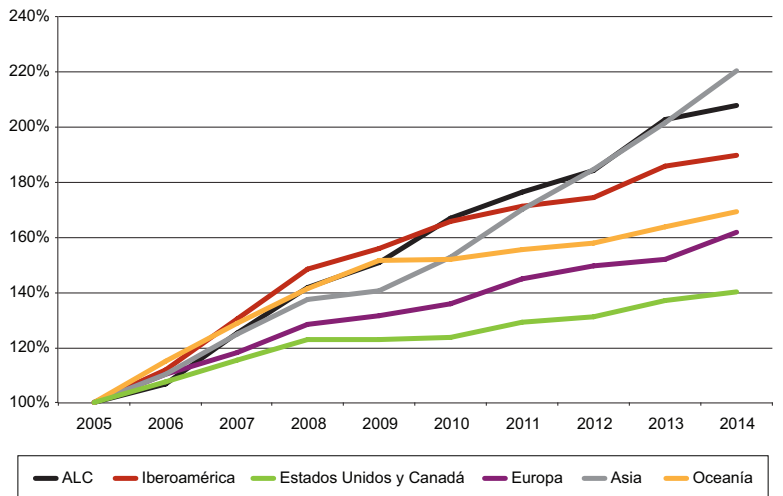


*Gasto en I+D en millones de dólares internacionales en PPC

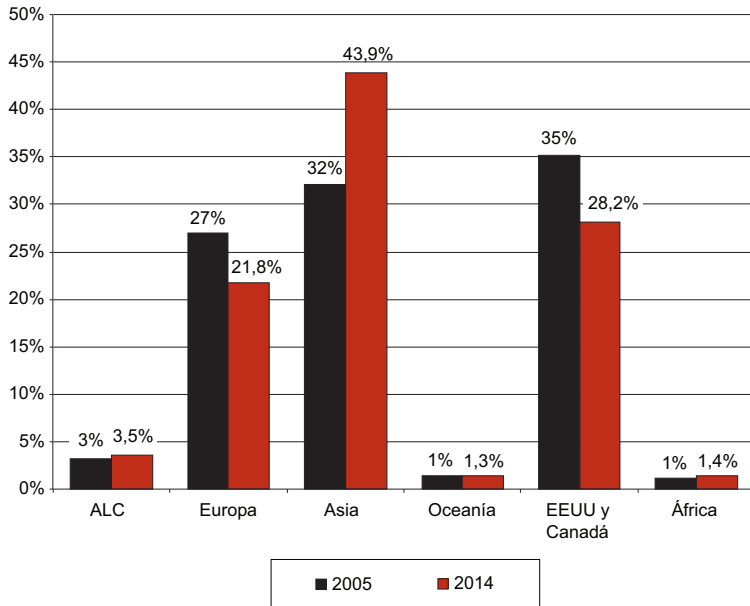
2.4. Evolución porcentual de la Inversión en I+D en bloques de países seleccionados (dólares PPC)

En el contexto internacional, ese crecimiento de la inversión en I+D de ALC e Iberoamérica fue muy positivo, superando el crecimiento de las economías regionales. ALC aumentó su inversión en I+D un 107% en estos diez años e Iberoamérica lo hizo un 89%. Sólo Asia superó en crecimiento a estos bloques, con un crecimiento del 120%.

Sin embargo, es importante tener presente que la inversión en I+D de ALC en términos absolutos es considerablemente inferior a otros bloques como la Unión Europea o Estados Unidos y Canadá, los cuales mostraron una evolución de la inversión en I+D más moderada, aunque sostenida a lo largo de la serie.

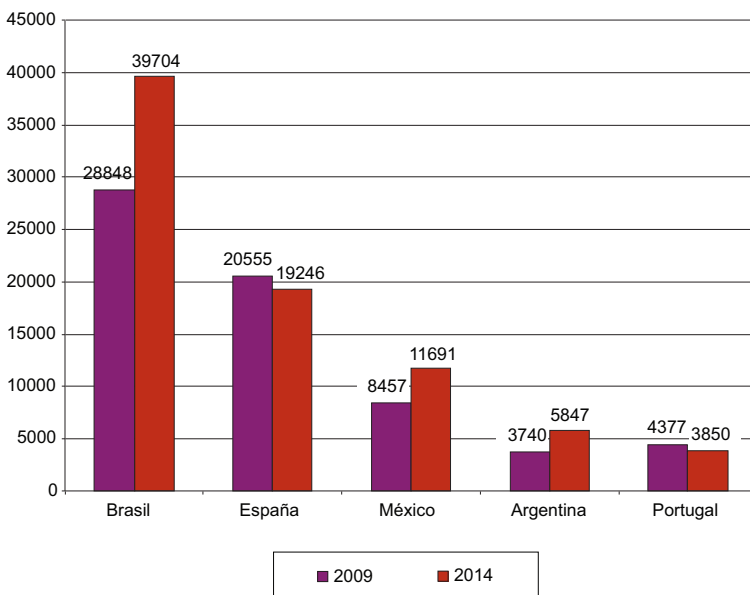


2.5. Distribución de la inversión mundial en I+D por bloques geográficos (dólares PPC)



En el **Gráfico 2.5** se observa que la inversión en I+D en el conjunto de países de ALC representó el 3,5% del monto total invertido en el mundo para el año 2014. Durante el periodo de análisis, 2005-2014, el peso relativo de ALC ha rondado el 3% anual. El bloque de países asiáticos es el que tiene más peso en 2014, representando el 43,9% de la inversión a nivel mundial e impulsado, principalmente, por el crecimiento de la inversión en China, Japón, Israel y Corea. A lo largo de los últimos años, este incremento de la inversión en I+D en Asia ha generado el descenso porcentual de la Unión Europea y de Estados Unidos junto a Canadá.

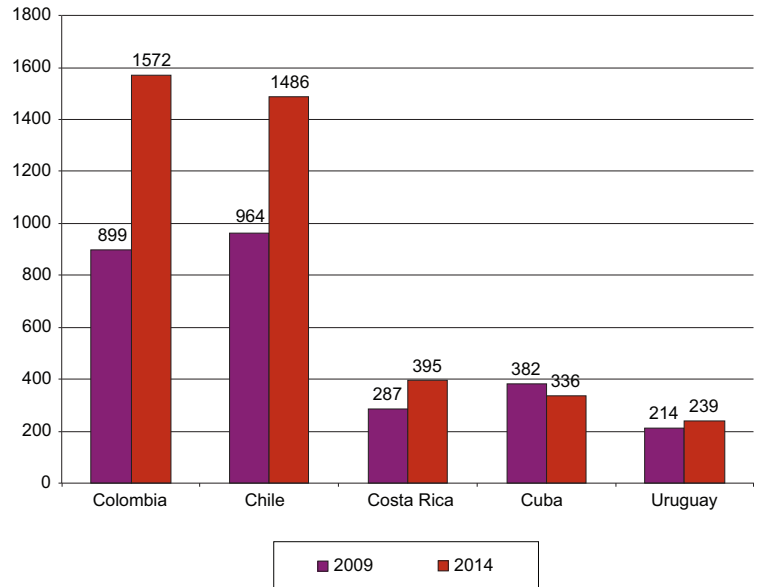
2.6. Inversión en I+D en países seleccionados (millones de dólares PPC)



Los países de mayor inversión en I+D de Iberoamérica muestran tendencias divergentes desde la crisis internacional que tuvo impacto en 2009. España y Portugal presentan un descenso de la inversión entre ese año al 2014, del 6% y 12% respectivamente. Los países de mayor inversión en ALC, en cambio, tienen una tendencia positiva. Argentina creció un 56%, México un 38% y Brasil un 37%.

2.7. Inversión en I+D en países seleccionados (millones de dólares PPC)

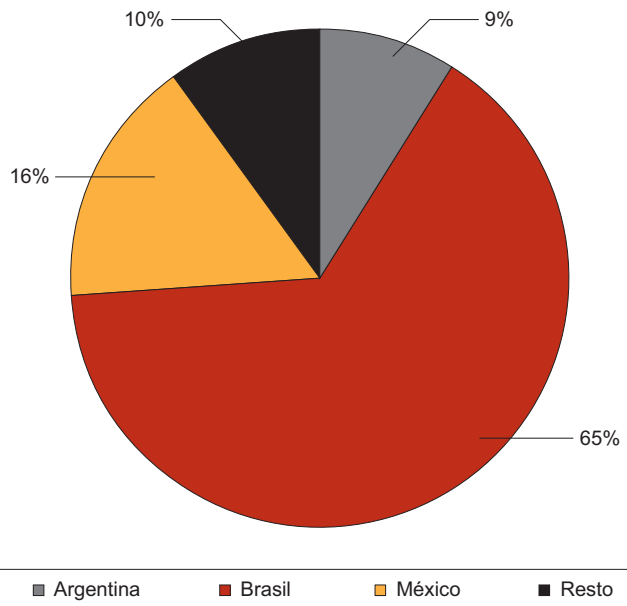
En los países de ALC con un volumen de inversión menor también se aprecian variaciones diferentes. Colombia registró un incremento muy fuerte de su inversión en I+D, con un aumento del 78% entre 2009 y 2014. Chile alcanzó el 54% y Costa Rica un 37%, Uruguay por su parte aumentó un 12%. Cuba en cambio, descendió un 20% su inversión en I+D entre 2009 y 2014.



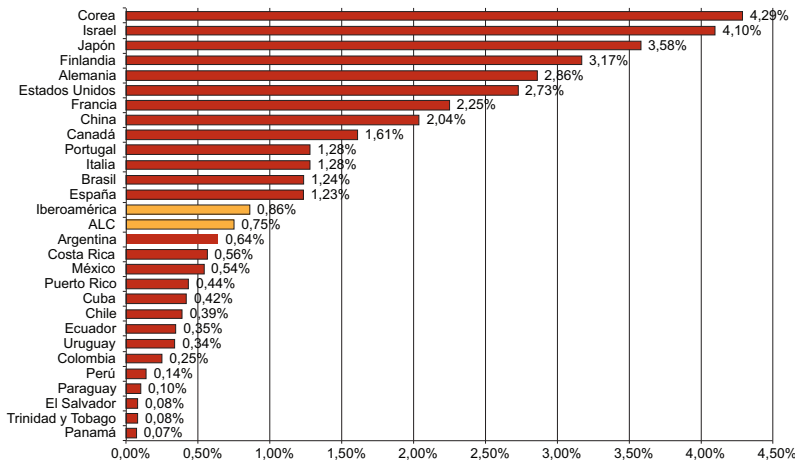
* O último dato disponible.

2.8. Distribución de la inversión en I+D en ALC en 2014 (dólares PPC)

Otra característica de ALC es la fuerte concentración de la inversión en I+D: sólo tres países representan más del 90% del esfuerzo regional. Brasil representó el 65% de la inversión regional en I+D, seguido por México con el 16% y Argentina con el 9%. El resto de los países acumulan el 10% restante de ALC. Si bien esta concentración guarda relación con la que se da al comparar el tamaño de sus economías con el valor del PBI a nivel regional, la brecha existente entre estos tres países y el resto de los países de América Latina en materia de inversión en I+D resulta aún más significativa.



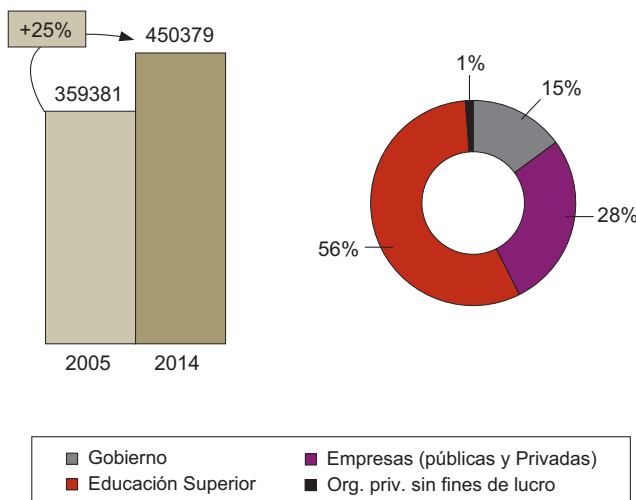
2.9. Inversión en I+D en relación al PBI en países y regiones seleccionados en 2014 o último dato disponible



En 2014 el conjunto de países iberoamericanos realizó una inversión que representó el 0,86% del producto bruto regional, mientras que ese mismo indicador para ALC alcanzó el 0,75%. Portugal es el país iberoamericano que más esfuerzo relativo realiza en I+D, invirtiendo el 1,28% de su PBI en estas actividades. España alcanza el 1,23%. Brasil es el país de ALC con mayor intensidad de inversión en I+D en relación a su economía, alcanzando el 1,24%. Es también el único que ha superado la barrera del 1%. El resto de los países latinoamericanos invirtieron menos del 0,7% de sus productos en I+D. Comparativamente, la inversión de los países de ALC e Iberoamérica continúa siendo inferior a la inversión realizada por los países industrializados. Por ejemplo, Corea e Israel superan el 4%, mientras que Alemania y EEUU están se encuentran en 2,8% y 2,7% respectivamente.

3. RECURSOS HUMANOS DEDICADOS A I+D EN IBEROAMÉRICA

3.1. Cantidad de Investigadores y becarios (EJC) de Iberoamérica. Valores totales y distribución según sector de empleo



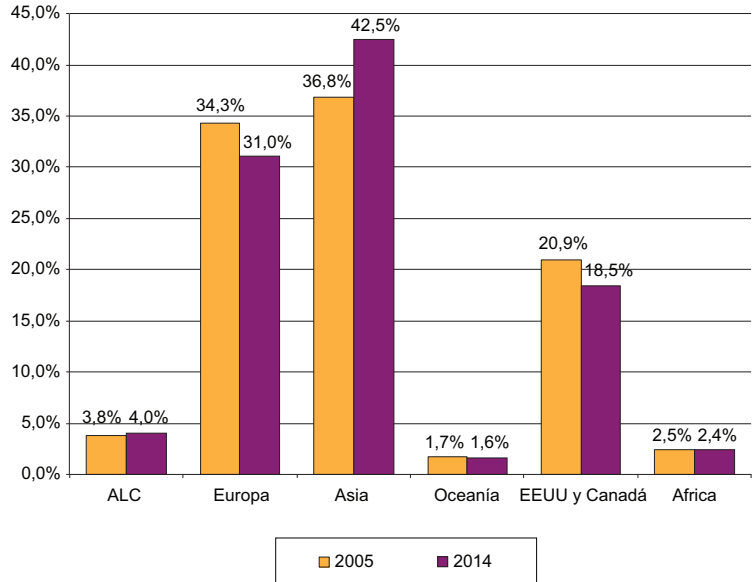
La cantidad de investigadores y becarios EJC en Iberoamérica ha experimentado un crecimiento del 25% entre 2005 y 2014, pasando de 359.381 a 450.379.

La información sobre la cantidad de investigadores del **Gráfico 3.1** se encuentra expresada en Equivalencia a Jornada Completa (EJC), una medida que facilita la comparación internacional ya que se trata de la suma de las dedicaciones parciales a la I+D que llevan a cabo los investigadores durante el año. Refiere así con mayor precisión al tiempo dedicado a la investigación y resulta de particular importancia en sistemas de ciencia y tecnología en los que el sector universitario tiene una presencia preponderante, como es el caso de los países de América Latina, donde los investigadores distribuyen su tiempo con otras actividades como la docencia o la transferencia.

Si tenemos en cuenta la distribución de los recursos humanos de acuerdo a su sector de empleo, en el 2014 el 56% de los investigadores realizó sus actividades de investigación en el ámbito universitario. El 28% de los investigadores EJC de la región se desempeñaron en el sector empresarial y el 15% lo hicieron en instituciones de I+D pertenecientes al ámbito público.

3.2. Distribución de Investigadores y becarios (EJC) por bloques geográficos, año 2014

En el **Gráfico 3.2** se observa que los investigadores EJC de ALC representan el 4% del total mundial. Durante el periodo de análisis, 2005-2014, el peso relativo de ALC ha rondado el 4% anual. El bloque de países asiáticos es aquel que tiene más peso en 2014, representando el 42,5% de la inversión a nivel mundial, ampliando la brecha con respecto a de la Unión Europea y Estados Unidos junto a Canadá.

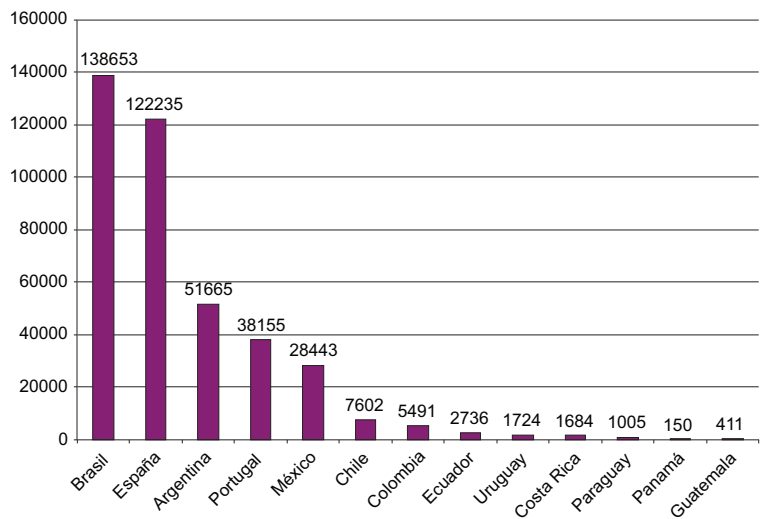


3.3. Cantidad de investigadores y becarios (EJC) en países seleccionados, año 2014 o último dato disponible

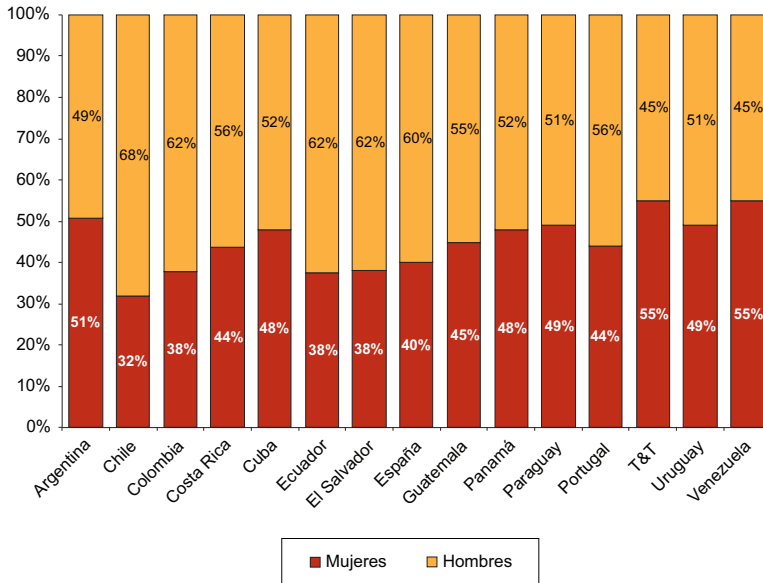
Si se analiza la cantidad de investigadores y becarios EJC en cada país de Iberoamérica, se obtiene un panorama similar al señalado para el gasto en I+D, en el que se evidencia una distribución de recursos muy desigual entre los países de la región.

De acuerdo al último dato informado por los Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología de cada país, podemos ver que Brasil y España concentran la mayor cantidad de investigadores EJC. En el caso de Brasil, el país cuenta con 138.653 investigadores, un valor casi tres veces mayor que el país latinoamericano que le sigue: Argentina, con 51.665 investigadores y becarios.

A continuación aparecen Portugal, con un volumen de 38.155 investigadores, y México con 28.443. En una escala menor, se encuentran países como Chile y Colombia, con 7.602 y 5.491 investigadores EJC respectivamente.

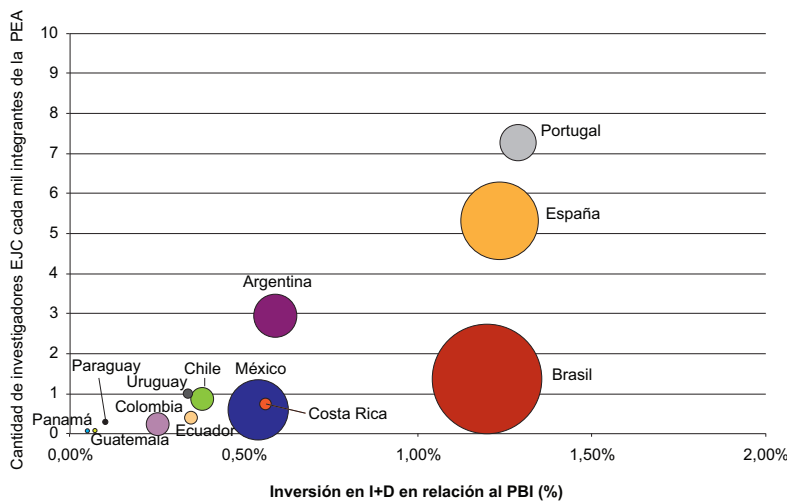


3.4. Investigadores y becarios (personas físicas) según género, año 2014 o último disponible



Resulta interesante también analizar el porcentaje de mujeres y hombres abocados a tareas de investigación. Para ello, en el **Gráfico 3.4** se presentan los porcentajes de la desagregación de investigadores, expresados en cantidad de personas físicas, según género. Se evidencia que la cantidad de hombres investigadores es mayor que el de mujeres en la mayoría de los países, aunque en otros se ha alcanzado una virtual paridad.

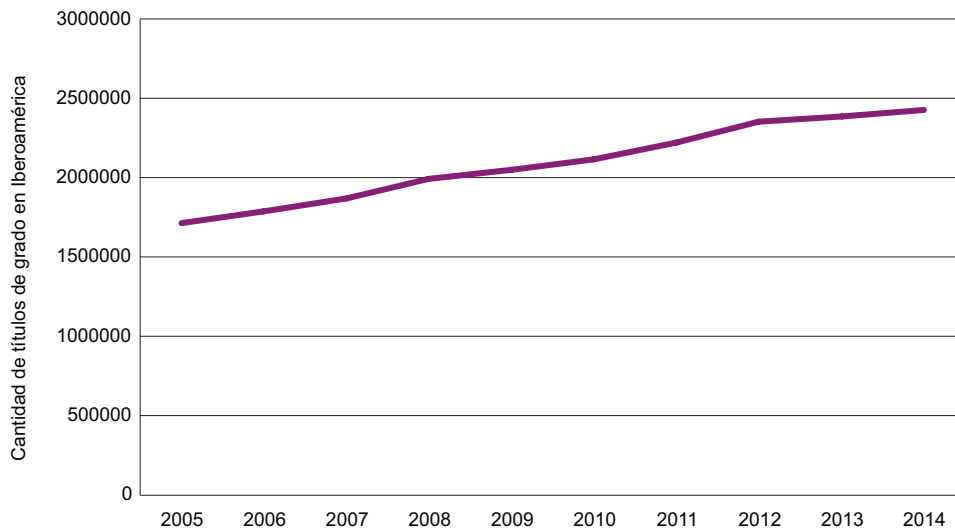
3.5. Mapa de posicionamiento de países iberoamericanos según recursos dedicados a I+D, año 2014 o último dato disponible



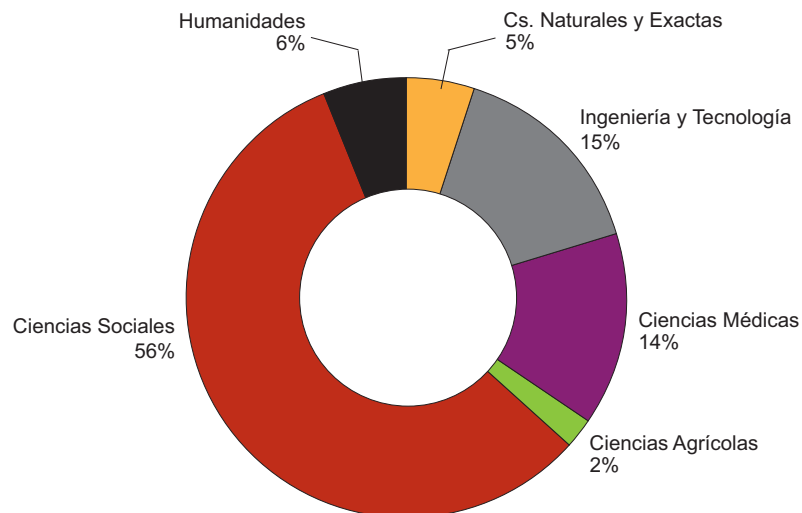
En el **Gráfico 3.5** se encuentran representados el total de países de Iberoamérica de acuerdo a tres variables resumen que describen los recursos financieros y humanos dedicados por cada país a la I+D para el año 2014 (o último año disponible). El tamaño de la burbuja es proporcional a la inversión en I+D que realiza cada país, y éstas se ubican de acuerdo a los valores que adopta la inversión en relación al PBI en el eje horizontal y la cantidad de investigadores EJC del país según la Población Económicamente Activa (PEA) en el eje vertical. Como resultado, en el panorama que obtenemos los países mejor posicionados de acuerdo a estas variables de análisis (es decir los más cercanos al cuadrante superior derecho) son Portugal, España y, en menor medida, Brasil. Tanto en el caso brasilero como el mexicano, la cantidad de investigadores en relación a la PEA es menor que la de algunos países con economías de menor tamaño. Además, se puede observar que la mayor cantidad de países se ubican en valores menores al 0,5% de la inversión en I+D en relación al PBI, con un investigador EJC cada mil integrantes de la PEA. Entre ellos, se desatan Chile y Colombia por la cantidad de recursos que destinan a I+D y, con volúmenes de inversión mucho menores, Uruguay y Costa Rica.

4. FLUJO DE GRADUADOS

4.1. Evolución del número de titulados de grado en Iberoamérica



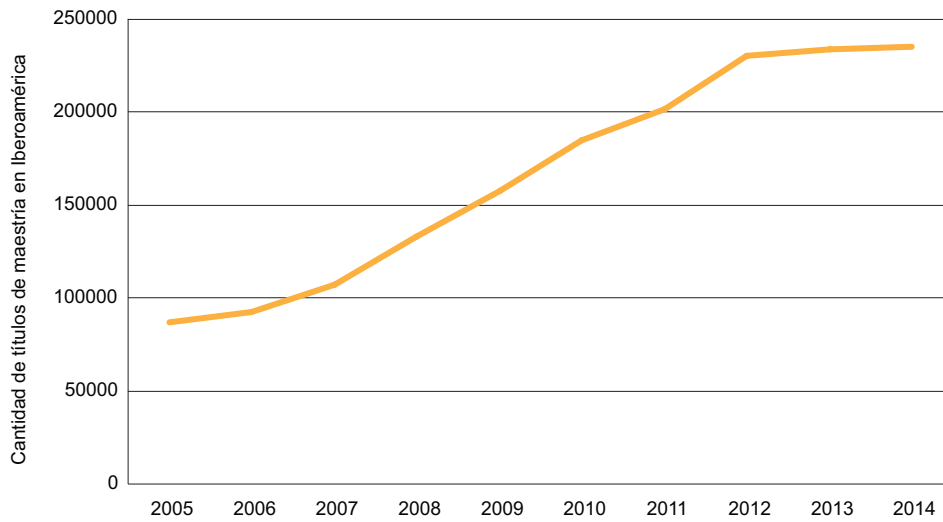
4.2. Titulados de grado en Iberoamérica según disciplina científica, año 2014



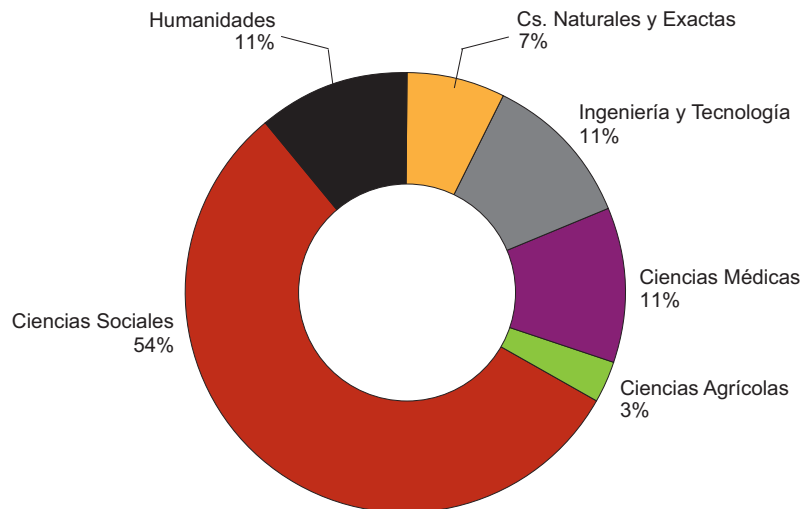
El **Gráfico 4.1** representa la evolución del total de titulados de grado en Iberoamérica entre los años 2005 y 2014. Se observa que el total de titulados pasó de aproximadamente 1,71 millones de títulos en carreras de grado en 2005 a 2,42 millones en 2014, lo cual implicó un crecimiento del 42%.

Si analizamos la composición de los titulados de grado según disciplina científica al final del período, observamos que las ciencias sociales ocupan un lugar preponderante en el total de egresados de carreras de grado en Iberoamérica representando el 57% del total de títulos. Le siguen luego las la ingeniería y tecnología y las ciencias médicas con 15% y 14% respectivamente. Las disciplinas humanísticas, por su parte, representaron el 6% y las ciencias naturales y exactas, el 5%.

4.3. Evolución del número de titulados de maestrías en Iberoamérica

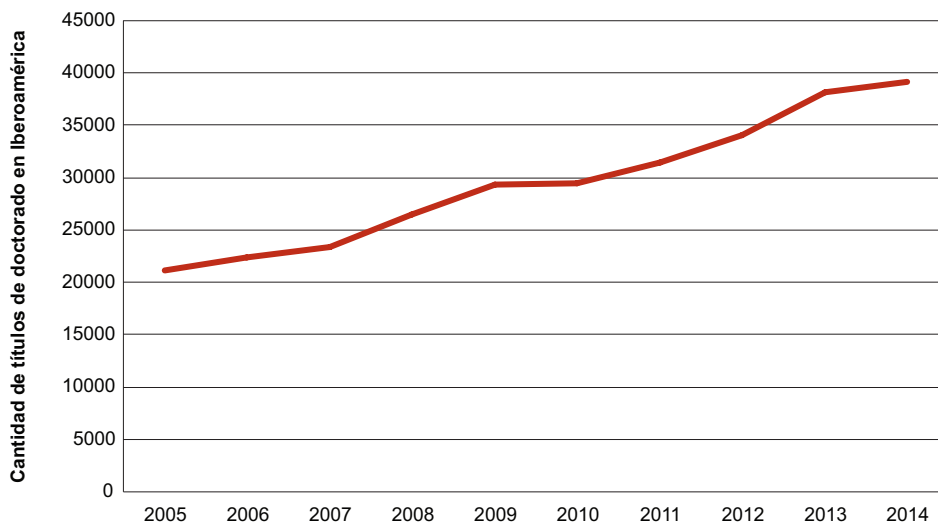


4.4. Titulados de maestrías en Iberoamérica según disciplina científica, año 2014

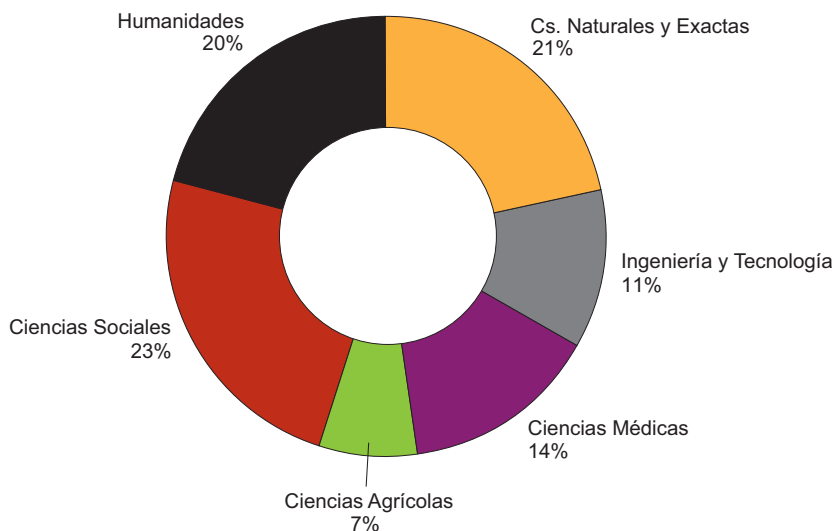


La cantidad de graduados de maestrías prácticamente se ha triplicado desde 2005 a 2014, con un crecimiento más acelerado a partir del año 2006, impulsado principalmente por los valores informados por Portugal. Respecto a la distribución por disciplina científica en 2014, el predominio, con un 54%, corresponde a las ciencias sociales, seguidos por los graduados en ingeniería y tecnología, ciencias médicas y humanidades, con 11% cada uno.

4.5. Evolución del número de doctores en Iberoamérica



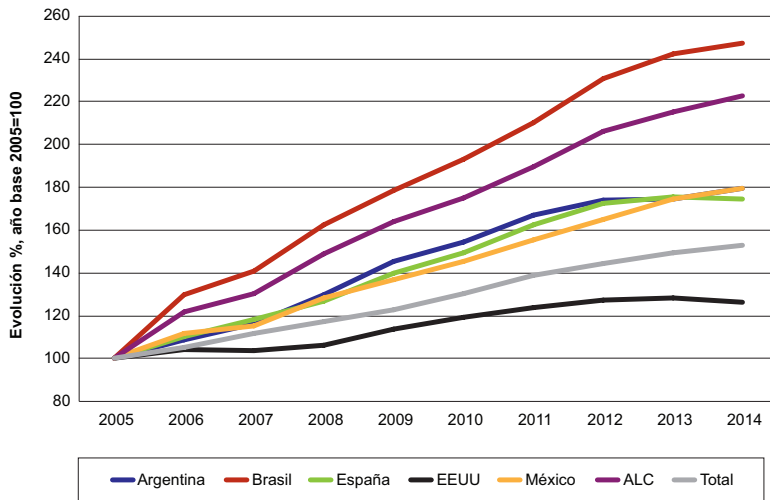
26 4.6. Doctorados en Iberoamérica según disciplina científica, año 2014



El número total de estudiantes que finalizaron sus estudios de doctorado en Iberoamérica ha tenido un crecimiento significativo, pasando de alrededor de 21 mil titulados en 2005 a 39 mil en el año 2014, es decir un aumento del 85% durante el período. A diferencia de los titulados de grado y de maestría, los graduados de Ciencias Sociales, Ciencias Naturales y Exactas y Humanidades tienen porcentajes similares, 23, 21 y 20% respectivamente.

5. INDICADORES DE PRODUCTO

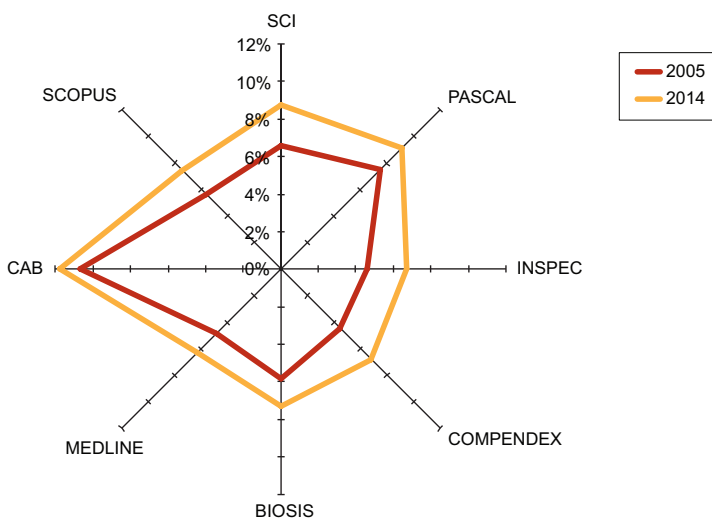
5.1. Evolución del número de publicaciones en Scopus



En los años comprendidos en esta serie, la cantidad de artículos publicados en revistas científicas registradas en Scopus por autores de ALC creció un 123%, destacándose el crecimiento de Brasil que logra aumentar en un 140% la cantidad publicaciones en esta base de datos.

Estados Unidos, el líder mundial en base al volumen de su producción científica, muestra una evolución estable y sostenida a lo largo del tiempo con un crecimiento del 26% entre el 2005 y el 2013. Para el año 2014 no solo deja de crecer, sino que también presenta un descenso en su producción, el mismo fenómeno ocurre en España.

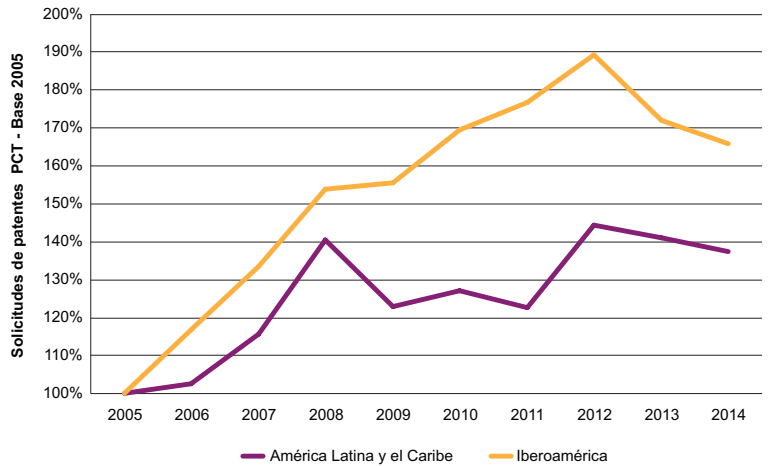
5.2. Participación de Iberoamérica en distintas bases de datos, años 2005 y 2014



La participación de autores pertenecientes a países de Iberoamérica en las bases de datos CAB (Ciencias Agrícolas), SCI (Multidisciplinaria), SCOPUS (Multidisciplinaria), BIOSIS (Biología), PASCAL (Multidisciplinaria), MEDLINE (Salud), Compendex (Ingeniería) e Inspec (Física) ha aumentado considerablemente en el decenio analizado. En promedio, en todas estas bases se observó un crecimiento de 1,8 puntos porcentuales entre 2005 y 2014. En Compendex, la presencia de autores iberoamericanos alcanzó los 2.3 puntos porcentuales de un año a otro.

5.3. Solicitudes de patentes PCT

En el **Gráfico 5.3** se observa que el número de patentes internacionales solicitadas por titulares iberoamericanos aumenta un 65% en el período, mientras que en ALC aumenta sólo un 37%. Portugal incrementa el número de patentes en un 155% mientras que España lo hace un 57%. En ALC el incremento es liderado por Chile y Colombia que cuadruplican sus solicitudes, pero con un impacto muy pequeño sobre el total ALC, otros países de la región, como Argentina, disminuyen un 25% la solicitud de patentes durante el período.



5.4. Solicitudes de patentes por no residentes en relación al total de solicitudes en países seleccionados, año 2014 o último disponible.

Pasando ahora a las patentes solicitadas en los países de la región, se observa que para el año 2014 el 88% de las solicitudes de patentes en países iberoamericanos corresponde a no residentes, principalmente a empresas extranjeras protegiendo productos en los mercados de la región. España es el país en el que este fenómeno es más marcado, con un 99% del total de las solicitudes en manos de no residentes. En México ese valor alcanza al 92% y en Argentina al 87%. Uno de los valores más bajos de ALC lo obtiene Brasil, donde el 77% de las solicitudes corresponden a no residentes. En conjunto, las solicitudes de no residentes en ALC alcanzan el 91%.

